


МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ГЕОГРАФИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ



ГИС-ТЕХНОЛОГИИ В НАУКАХ О ЗЕМЛЕ

**Материалы конкурса ГИС-проектов студентов и аспирантов
УВО Республики Беларусь, проведенного в рамках празднования
Международного Дня ГИС 2015**

Минск, 18 ноября 2015 г.

Ответственный редактор
Д.М. Курлович

МИНСК
2015

Редакционная коллегия:

кандидат географических наук, доцент Д.М. Курлович (отв. редактор),
доктор сельскохозяйственных наук, доцент Н.В. Клебанович,
доктор географических наук, профессор Ю.М. Обуховский,
кандидат географических наук, доцент Н.В. Ковальчик,
кандидат географических наук, доцент А.А. Карпиченко,
кандидат географических наук Л.И. Смыкович,
Н.В. Жуковская, О.М. Ковалевская, С.Н. Прокопович.

Рецензенты:

кандидат географических наук, доцент А.А. Топаз,
кандидат геолого-минералогических наук, доцент В.Э. Кутырло.

ГИС-технологии в науках о Земле [Электронный ресурс] : материалы конкурса ГИС-проектов студентов и аспирантов УВО Республики Беларусь, проведенного в рамках празднования Международного Дня ГИС 2015, Минск, 18 ноябр. 2015 г. / редкол. : Д.М. Курлович (отв. ред.) [и др.]. – Минск : БГУ, 2015. – 114 с.

Представлены научные работы, принимавшие участие в конкурсе ГИС-проектов студентов и аспирантов УВО Республики Беларусь, проведенном в рамках празднования Международного Дня ГИС 2015 на географическом факультете Белорусского государственного университета.

Сборник представляет интерес для широкого круга специалистов по геоинформационным технологиям, географов, гидрометеорологов, экологов, геологов, студентов географических и геологических специальностей.

ÓБелорусский государственный университет, 2015
ÓКоллектив авторов, 2015

ПРИМЕНЕНИЕ СРЕДСТВ ГИС В ХОДЕ ВЫПОЛНЕНИЯ МИКРОРЕГИОНАЛЬНЫХ ЭКОЛОГО-ГИДРОГРАФИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ (НА ПРИМЕРЕ БЕРЕЗОВСКОГО РАЙОНА БРЕСТСКОЙ ОБЛАСТИ)

О.И. Новик

студентка 4-го курса кафедры географии и природопользования
географического факультета Брестского государственного
университета имени А.С. Пушкина

О.В. Токарчук

к.г.н., доцент, доцент кафедры географии и природопользования
географического факультета Брестского государственного
университета имени А.С. Пушкина

Перспективным направлением в области геоинформационных систем (ГИС) в настоящее время является создание региональных и локальных ГИС, которые разрабатываются с целью создания пространственно-временных моделей небольшой территории для выработки и принятия управленческих решений в различных областях деятельности. Это направление широко развивается в России и странах дальнего зарубежья, однако недостаточно представлено в Республике Беларусь. В настоящее время в Беларуси наибольшее внимание уделяется разработке и созданию ГИС республиканского и макрорегионального уровня, основанных на использовании существующего картографического и статистического материала. Региональные и локальные ГИС, основой которых являются изучение территорий меньшего уровня (например, административных районов) встречаются значительно реже. Перспективным направлением является создание региональных и локальных ГИС на основе пространственных данных для крупных регионов с последующим преобразованием информации применительно к менее изученным территориям.

Для проведения настоящего исследования первоначально использовалась базовая ГИС Березовского района, выполненная с использованием ГИС-пакета ArcView GIS с рядом дополнительных модулей: (1) модуль GeoProcessing Wizard (Мастер пространственных операций) использовался для создания буферных зон, а также в ходе выполнения операций разбиения, пересечения, вырезания и объединения; (2) модуль XTools – для пространственного анализа, конвертации объектов и работы с атрибутивными таблицами для ArcView GIS; (3) модуль Database Access – как единый интерфейс для обращения к данным SDE (Spatial Database Engine) либо к базам данных, поддерживаемых ODBC, с его помощью посылались SQL-запросы любым поддерживаемым базам данных без дополнительного копирования результатов запросов; (4) модуль Legend Tool – для создания легенд к тематическим и оценочным картам; (5) модуль Geographic Transformer – для привязки и трансформации тематических карт к одной основе (в частности границе Березовского района).

В настоящее время, реализация заключительного этапа исследования (разработка и создания электронной информационно-аналитической системы Березовского района для целей рационального использования и охраны поверхностных вод) производится на основе лицензионного программного пакета ArcGIS 10.2.

Создаваемая ГИС характеризуется сложной структурой (рис. 1).

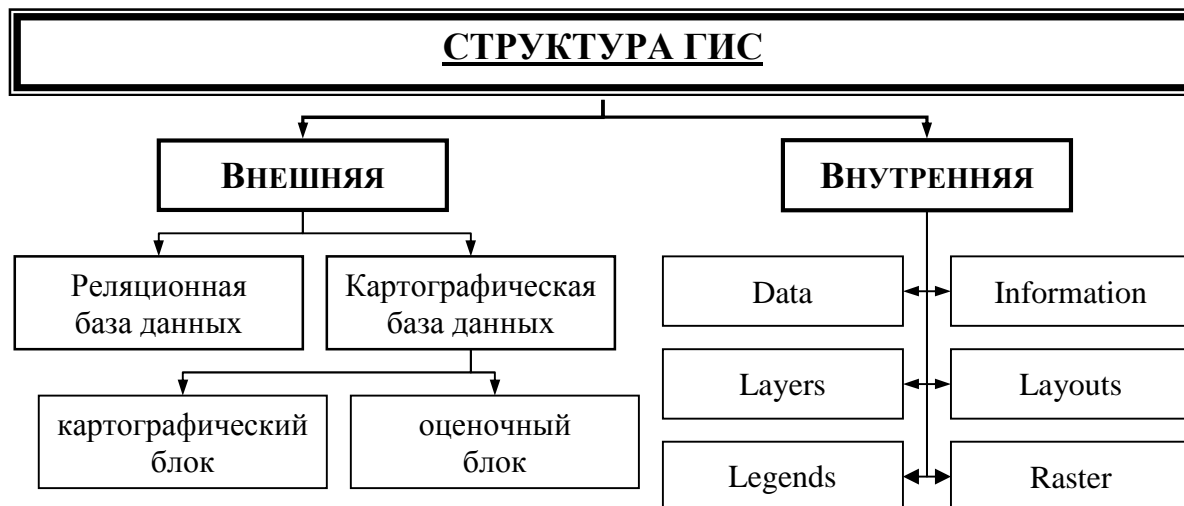


Рис. 1. Структура ГИС «Эколого-гидрологическая характеристика Березовского района»

Внутренняя структура ГИС представляет схему хранения документов (рис. 2):

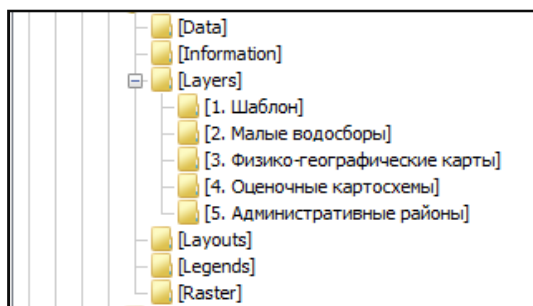


Рис. 2. Внутренняя структура ГИС

Блок «Data» включает статистические (рис. 3) и расчетные (рис. 4) базы данных (в виде Excel, Access).

Блок «Information» хранит текстовые файлы (источники данных, методики расчета оценочных показателей, краткий анализ оценочных карт и др.).

Блок «Layers» хранит основные шейп-файлы и слои; т. к. проект является большим по размеру и содержит значительное количество тем, файлы были распределены между папками с первоначальными тематическими блоками атласа (см. рис. 2). Каждый из данных блоков содержит определенные карты. В целом структура данного блока поддерживает внешнюю структуру ГИС-проекта.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
	Название района	Густота речной сети, км/км ²	Величина речного стока, млн м ³	Количество озер	Площадь зеркала озера, км ²	Кол-во водохранилищ площадью водного зеркала более 1 км ²	Площадь зеркала водохранилищ с площадью более 1 км ² , км ²	Кол-во прудов	Площадь зеркала прудов, км ²			
1												
2	Барановичский	0,47	353	4	0,78	2	2,5	41	4,47			
3	Березовский	0,46	139	4	33,22	1	20,7	22	0,41			
4	Брестский	0,53	148	8	1,65	1	0,56	21	4			
5	Ганцевичский	0,32	180	9	1,07	3	19,3	9	0,6			
6	Дрогичинский	0,42	176	3	5,45	1	1,826	10	0,12			
7	Жабинковский	0,52	69	0	0	1	0,3	11	0,79			
8	Ивановский	0,54	139	10	6,03	2	4,79	21	3,53			
9	Ивацевичский	0,37	338	9	37,79	2	3,69	7	0,14			
10	Каменецкий	0,37	180	1	0,1	1	3,3	27	2,26			
11	Кобринский	0,56	185	4	2,21	2	2,87	11	1,26			
12	Лунинский	0,47	250	38	3,68	0	0	10	1,12			
13	Ляховичский	0,49	164	1	0,1	2	6,5	6	0,79			
14	Малоритский	0,31	130	3	5,11	1	5,4	3	0,48			
15	Пинский	0,37	297	8	2,39	4	34,99	13	1,65			
16	Пружанский	0,42	297	0	0	1	2,92	25	3,28			
17	Столинский	0,32	315	39	6,53	0	0	0	0			

Рис. 3. Статистическая база данных Excel
«Гидрографические характеристики районов Брестской области»

район	Мv	площадь, ки	густота, км/	озерность, %	лесистость, %	болотистос, %	города, км2	сел нп, км2	дороги, км	озерность, %	лесистость, %	болотистос, %
я1		470,19	1,04	20,81	119	13,96	8,43	23,89	2209	4,43	25,31	2,97
я2		358,24	1,29	0,42	64,81	0	0	20,99	1281,64	0,12	18,09	0,00
я3		142,87	1,23	0,14	34,53	0	0	10,6	204,49	0,10	24,17	0,00
я4		341,95	1,13	24,19	124,39	65,78	4,88	15,23	1169,64	7,07	36,38	19,24
я5		87,8	1,24	9,82	34,74	58,02	0	1,06	77,44	11,18	39,57	66,08
*												

Рис. 4. Расчетная база данных Access
«Оценка современного состояния малых водосборов»

Блок «Layouts» хранит готовые макеты карт и картосхем.

Блок «Legends» содержит легенды к тематическим и оценочным картам. Сохранение легенд карт позволяет восстанавливать внешний вид темы при ее перемещении в другой вид или проект.

Блок «Raster» включает растровые карты, которые являлись основой для создания векторных карт ГИС, а также использовались для выделения малых водосборов, выполнения расчетов и др.

Внешняя структура включает две базы данных: реляционную (содержит табличный материал) и картографическую, которая предназначена для хранения карт (рис. 5).

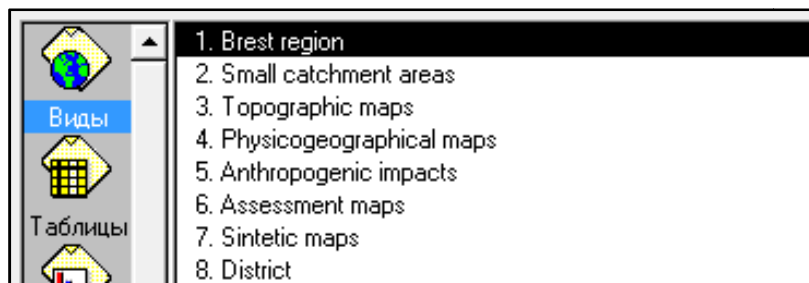


Рис.5. Основные виды ГИС

Статистическая (реляционная) база данных представляет собой легенды к полигональным векторным темам географической базы данных либо таблицы статистической информации включающей расчетные первичные и интегральные показатели (рис. 3, 4).

Картографическая база данных охватывает географический блок, включающий три части:

1. Топографическая, состоящая из темы гидрографической сети, населенных пунктов, лесов и др. (табл. 1).

2. Географическая, которая включает физико-географические тематические карты (геоморфологическую, растительности, ландшафтов, природных районирований и др.).

3. Тематическая, состоящая из созданных самостоятельно тематических карт (малые водосборы, плотность населения и др.).

Табл. 1. Схема организации данных цифровой топографической основы ГИС
«Эколого-гидрологическая характеристика Березовского района»

Вид	Тема		
	Название	Тип	Атрибуты
Рельеф	Отметки высот	точечная	ID, высота над уровнем моря
Гидрография	Реки	линейная	ID, название, длина
	Каналы	линейная	ID, название, длина
	Озера	полигональная	ID, название, площадь, глубина
	Водохранилища	полигональная	ID, название, тип, основное назначение
Растительность	Леса	полигональная	ID
Населенные пункты	Города	полигональная	ID, название, статус, численность жителей
	Поселки городского типа	полигональная	ID, название, численность жителей
	Поселки сельского типа	полигональная	ID, название, численность жителей
Дороги	Железные дороги	линейная	ID, название
	Автомобильные дороги	линейная	ID, название, тип дороги
Административно-территориальное деление	Районы	полигональная	ID, название, площадь, область
	Области	полигональная	ID, название, площадь

С использованием базовой ГИС-основы проводились следующие виды работ:

- Создавались локальные ГИС-проекты более мелких территориальных единиц, расположенных в пределах района (республиканского заказника «Споровский» (рис. 6), отдельных речных водосборов и др.).

- Были получены цифровые данные для проведения последующих оценочных исследований. Необходимые цифровые данные были получены на основе тематических карт с использованием модуля пространственных операций (*GeoProcessing Wizard*), позволяющего сливать, объединять, вырезать и проводить другие операции над различными темами одного вида ГИС. Подобным образом в настоящем исследовании проводилось пересечение

тематических карт (лесов, болот, ландшафтов и др.), карт административно-территориального деления и карт малых водосборов (рис. 7).

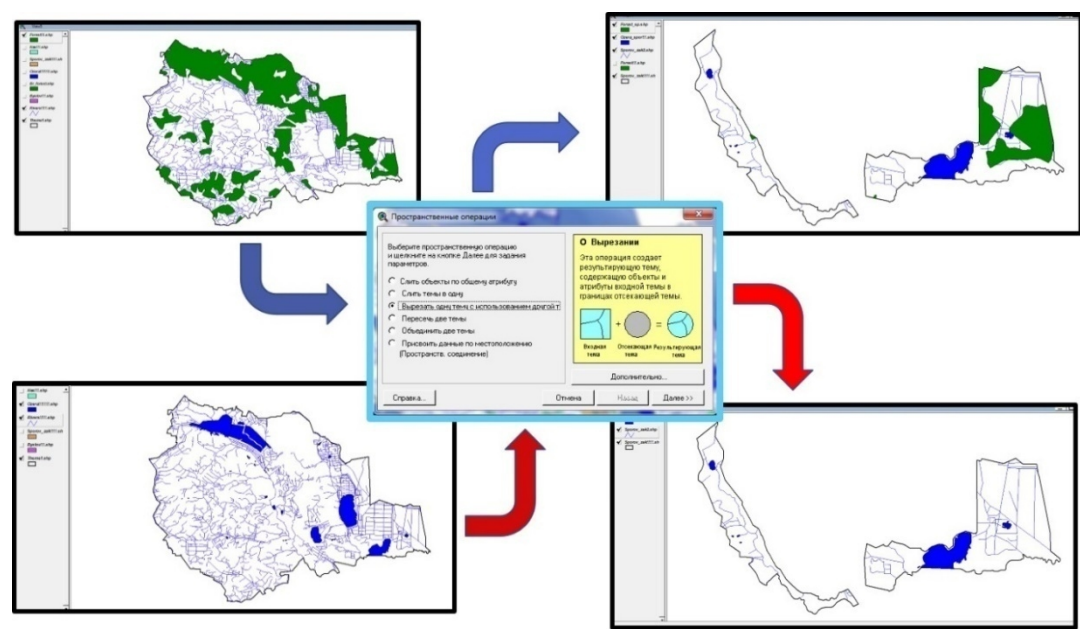


Рис. 6. Алгоритм создания ГИС заказника «Споровский»

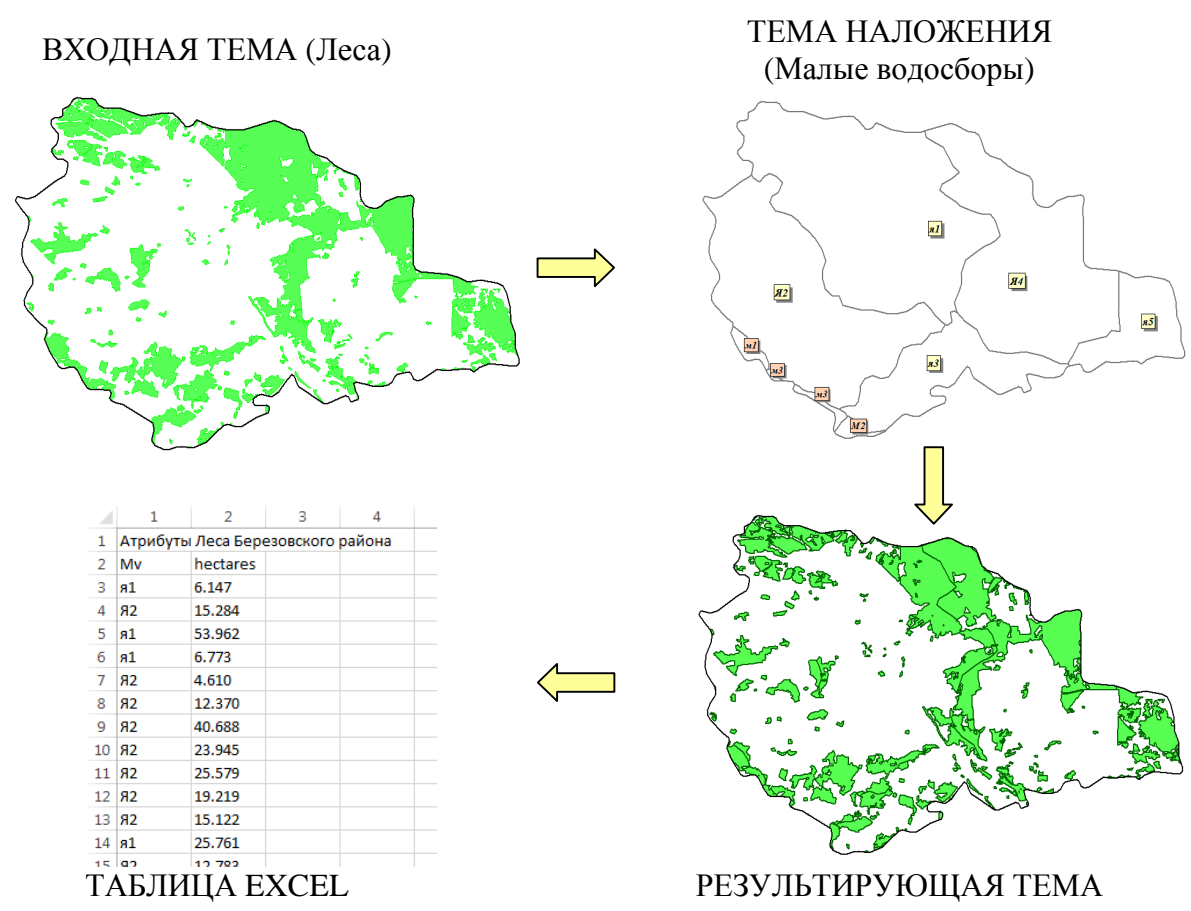


Рис. 7. Алгоритм получения данных при проведении микрорегиональных эколого-гидрографических исследований Березовского района

- Создавался картографический материал, отражающий результаты проведенного исследования.

Результаты проведенного исследования использованы при создании электронной информационно-аналитической системы Березовского района для целей рационального использования и охраны поверхностных вод.

Работа выполнена при поддержке студенческого гранта Министерства образования Республики Беларусь (№ Г/Р 20150349).